

DERWENT-ACC-NO: 1999-534987

DERWENT-WEEK: 199945

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: External connecting terminal of  
semiconductor device -  
non-conductive has resin sphere body made of elastic  
resin coated with metal plating

PATENT-ASSIGNEE: MITSUI HIGH TEC KK[MIHI]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0044367 (February 10, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 11233682 A		August 27, 1999	N/A
004	H01L 023/12		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 11233682A	N/A	
1998JP-0044367	February 10, 1998	

INT-CL (IPC): H01L021/60, H01L023/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11233682A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - External connecting terminal connects semiconductor device with mother board (4) electrically. The terminal is formed by coating metal plating (12) over the surface of resin sphere body (11) made of elastic non-conductive resin.

USE - For semiconductor device.

ADVANTAGE - The reliability of semiconductor is improved by

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-233682

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

H01L 23/12  
21/60

識別記号

311

F I

H01L 23/12  
21/60

L

311S

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平10-44367

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月10日

(71) 出願人 000144038

株式会社三井ハイテック

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

(72) 発明者 中島 高士

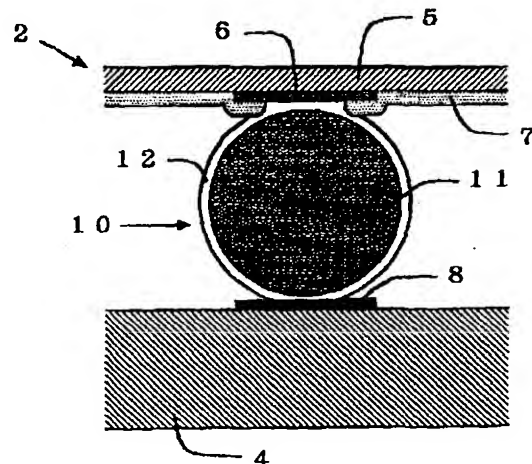
福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1  
号 株式会社三井ハイテック内

(54) 【発明の名称】 半導体装置の外部接続端子

(57) 【要約】

【課題】 サブストレートとマザーボードの熱膨張係数差に起因して発生する応力及び機械的歪みを良好に吸収することのできる半導体装置の外部接続端子を提供する。

【解決手段】 樹脂球体11の表面に金属メッキ12を施すことにより、外部接続端子10を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体装置とマザーボードとを電気的に接続する半導体装置の外部接続端子において、前記外部接続端子は、樹脂球体の表面に金属メッキを施すことにより構成されていることを特徴とする半導体装置の外部接続端子。

【請求項2】 前記樹脂球体は、弾性を有する非導電性樹脂からなることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の外部接続端子。

【請求項3】 前記樹脂球体は、金属メッキの融点よりも高い特性を有する耐熱性樹脂からなることを特徴とする請求項1または請求項2のいずれか1項に記載の半導体装置の外部接続端子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置の外部接続端子に係り、特にBGA（ボールグリッドアレイ）などの半導体装置をマザーボード上に実装するための外部接続端子の構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体装置は、素子の微細化及び装置の小型化という市場の要求に応えるべく、近年、外部接続端子として半田ボールを使用するBGA型半導体装置が実用化されるに至っている。

【0003】このような半導体装置及び実装方法の一例を図3に示す。ここで示す半導体装置1は、サブストレート2と、サブストレート2の一面に装着された半田ボール3とからなり、この半田ボール3によって半導体装置1とマザーボード4とが電気的に接続される。なお図示はしないが、サブストレート2の半田ボール3装着面の裏面には半導体チップが搭載されている。

【0004】この半田ボール3による接続部分の要部を拡大し、更に詳細に示したのが図2である。ここで示す半導体装置1のサブストレート2は、ポリイミド樹脂などからなる絶縁シート5と、この絶縁シート5の一面もしくは両面に形成された回路パターンと、半田ボール3搭載面側の回路パターンの一端に形成された外部接続端子ランド6と、この半田ボール3搭載面側の外部接続端子ランド6を除いた領域を被覆するソルダーレジストからなる絶縁膜7とによって構成される。またマザーボード4は、ガラスエポキシ樹脂からなる基材の一面に形成された回路パターンと、この回路パターンの一端の半導体装置1の外部接続端子である半田ボール3に対応する箇所形成された電極パッド8を具えている。

【0005】次に半導体装置1とマザーボード4との実装方法について説明すると、まず半導体装置1のサブストレート2に設けられた外部接続端子ランド6にフラックスを印刷し、ここに外部接続端子となる半田ボール3を供給して加熱することにより装着する。その後半田ボール3とマザーボード4の電極パッド8とを位置合わせ

した後、リフロー炉に入れて加熱し半田ボール3を溶融させることにより、半導体装置1のサブストレート2とマザーボード4とが接続される。

【0006】このように半導体装置1のサブストレート2とマザーボード4との接続に半田ボール3を用いた場合、半導体装置1を小型化できるとともに、多数の外部接続端子の接続を一括して行えるという利点がある。

【0007】このように半田ボール3によって半導体装置1のサブストレート2とマザーボード4とを接続した場合、サブストレート2とマザーボード4とは半田ボール3によって機械的に接続される。ところで前述したようにサブストレート2とマザーボード4の材質は異なるので、両者の熱膨張係数は全く異なっている。またサブストレート2とマザーボード4は半田ボール3により機械的に固着されているため、使用時や信頼性評価試験時などに半導体装置1が加熱、冷却などの熱サイクルにさらされた際に発生する半導体装置1のサブストレート2とマザーボード4との熱膨張係数差に起因する応力や機械的な歪みの逃げ場がなく、これらの応力や歪みは半田ボール3に集中する。しかし半田ボール3は剛性は高いが柔軟性には欠けるため、これらの応力や歪みを吸収することができず、その結果半田ボール3にクラック9が生じて半導体装置1とマザーボード4との電気的接続を損なってしまい、半導体装置の信頼性が低下してしまうという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】これが半田ボール3の径が0.76mmφ程度の場合には、ある程度半田ボール3に高さがあるため前述した応力を吸収することができるのだが、半導体装置1の小型化、薄型化に伴って半田ボール3の径が例えば0.3～0.25mmφというように更に小径になった場合には、半田ボール2によって前記熱膨張係数差に起因する変形応力や機械的な歪みを吸収することは不可能であった。本発明はかかる実情に鑑みてなされたものであり、サブストレートとマザーボードの熱膨張係数差に起因する変形応力を良好に吸収することのできる外部接続端子を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するために、本発明は、外部接続端子を弾性の高い樹脂球体により構成し、これを半導体装置のサブストレートとマザーボードとに加わる熱サイクルの繰り返し応力の緩衝材とすることとしている。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の外部接続端子は、樹脂球体の表面に金属メッキを施すことにより構成されている。

【0011】前記樹脂球体の材料としてはポリマー系樹脂、ポリイミド系樹脂、エラストマー系樹脂、エポキシ系

樹脂、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂、アクリル系樹脂などが使用可能である。

【0012】なお上記樹脂球体としては導電性樹脂及び非導電性樹脂を使用することができるが、導電性樹脂の場合樹脂中に導電性の金属粒子が多数混合されているため、一般に弾性が低い。このため本発明の目的を良好に達成するためには、樹脂球体として弾性の高い非導電性樹脂を使用するのが好ましい。

【0013】また金属メッキとしては、Sn、Au、Ag、Pb、Pb-Sn、Pdなどの導電性の高い金属の内一つ、あるいはいくつかを組み合わせ使用することができる。

【0014】なお金属メッキのメッキ厚は、0.001mm〜0.002mm程度で良い。メッキ厚がこれよりも厚い場合はまだ容認できるが、これより薄い場合は電氣的接続の信頼性が低下してしまうため好ましくない。

【0015】また金属メッキとして半田メッキを使用する場合には、まず樹脂球体表面に、例えばパラジウムメッキなどをごく薄く施し、その上に半田メッキを施すのが望ましい。その場合半田メッキの厚さは0.007mm〜0.015mm程度とすることが好ましい。この場合もメッキ厚がこれよりも厚い場合は容認できるが、これよりも薄い場合は電氣的接続の信頼性のみならず半田付け性が低下してしまうため好ましくない。

【0016】なお、サブストレートとマザーボードとの接続については、従来同様加熱することにより、外部接続端子表面に施されている金属メッキを溶融して接続するのであるが、このとき樹脂球体までもが溶融してしまうと本発明の目的は良好に達成できない。そこで前記樹脂球体については使用する金属メッキの融点よりも高い特性を有する耐熱性樹脂から構成することが好ましい。

【0017】また、外部接続端子は球状に形成されるので、外部接続端子のマウントや実装などの組立工程においては、従来の半田ボールを使用する場合と全く同様の設備、方法を使用することが可能であり、新規に特別な設備、方法を導入する必要がない。

【0018】

【実施例】以下、本発明の半導体装置の外部接続端子の構造及び実装方法について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は本発明の外部接続端子の構造及び本発明の外部接続端子を使用した実装状態を示す要部拡大図である。本実施例においては、この外部接続端子10は非導電性ポリマー樹脂からなる球体樹脂11の表面に、半田メッキ12を施すことにより構成されている。なお、その他の構成については従来例と同様であり、すなわち半導体装置1のサブストレート2は、ポリイミド樹脂などからなる絶縁シート5と、この絶縁シート5の一面もしくは両面に形成された回路パターンと、外部接続端子10搭載面側の回路パターンの一端に形成された外部接続端子ランド6と、外部接続端子10搭載面側の外部接続

端子ランド6を除いた領域を被覆するソルダーレジストからなる絶縁膜7とによって構成されている。またマザーボード4は、ガラスエポキシ樹脂からなる基材の一面に形成された回路パターンと、この回路パターンの一端の半導体装置1の外部接続端子10に対応する箇所に形成された電極パッド8を具えている。

【0019】本発明の外部接続端子10を使用した場合の実装方法についても従来と同様であり、まず半導体装置1のサブストレート2に設けられた外部接続端子ランド6にフラックスを印刷し、ここに外部接続端子10を供給して加熱することにより装着する。なお、このときフラックスの代わりにクリーム半田を使用してもよい。また、フラックスあるいはクリーム半田を若干厚めに塗布することにより、これらが緩衝材としての役割を果たし、外部接続端子10の緩衝機能を補助することができる。

【0020】その後外部接続端子10とマザーボード4の電極パッド8とを位置合わせした後、リフロー炉に入れて加熱し、外部接続端子10の表面に施された半田メッキ12を溶融させることにより、半導体装置1のサブストレート2とマザーボード4とが接続される。なお、このときマザーボード4及び電極パッド8にあらかじめフラックスあるいはクリーム半田を十分な厚みをもって塗布しておいてもよい。このような構成をとった場合、外部接続端子10の実装時にこれらフラックスあるいはクリーム半田が外部接続端子10の半分程度の高さまで吸い上がる。それによりこれらが緩衝材としての役割を果たし、外部接続端子10の緩衝機能を補助することができる。

【0021】本実施例における外部接続端子10は上記のように構成され、実装されているので、これにより、使用時や信頼性評価試験時などに半導体装置1が加熱、冷却などの熱サイクルにさらされた場合においても、サブストレートとマザーボード4の熱膨張係数差に起因して発生する応力や機械的歪みを外部接続端子10の樹脂球体11が良好に吸収することができるので、その結果外部接続端子10にクラックが発生することもない。

【0022】なお、本実施例においてはサブストレート2の基材としてポリイミド樹脂を、またマザーボードの基材としてガラスエポキシ樹脂を使用した場合について説明したが、これに限定されることなく、それぞれの基材が例えばセラミックやその他各種プラスチックである場合でも、サブストレート2とマザーボード4の熱膨張係数が異なる場合であれば、基材の材質や組み合わせに限定なく本発明は適用可能である。

【0023】また本発明はBGAのみならずCSP（チップサイズパッケージ）や、その他のサブストレートとマザーボードとをバンパにて接続するタイプの半導体装置の外部接続端子として使用することができる。

【0024】

5

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、外部接続端子は球状樹脂に金属メッキが施された構成となっているため、半導体装置の使用時や信頼性評価試験時などに半導体装置が加熱、冷却などの熱サイクルにさらされた場合でも、半導体装置のサブストレートとマザーボードとの熱膨張係数差に起因する応力を外部接続端子が良好に吸収することができるため、外部接続端子にクラックが発生することがなく、よって半導体装置の信頼性が格段に向上する。

【0025】また、本発明の外部接続端子は球状に形成されているため、この外部接続端子のマウントや実装などの組立工程においては、従来の半田ボールを使用する場合と全く同様の設備、方法を使用することが可能であり、新規に特別な設備、方法を導入する必要がないので、低コストに製造することができるという効果も奏功する。

【図面の簡単な説明】

6

【図1】本発明の実施例を示す要部拡大断面図。

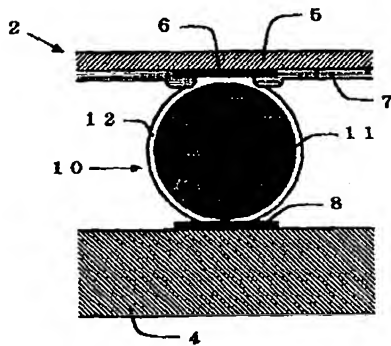
【図2】従来の実施例を示す要部拡大断面図。

【図3】半導体装置及びその実装方法を示す図。

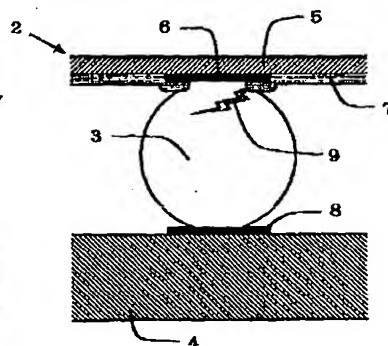
【符号の説明】

- 1 半導体装置
- 2 サブストレート
- 3 半田ボール
- 4 マザーボード
- 5 絶縁シート
- 6 外部接続端子ランド
- 7 絶縁膜
- 8 電極パッド
- 9 クラック
- 10 外部接続端子
- 11 樹脂球体
- 12 金属メッキ

【図1】



【図2】



【図3】

